

السؤال الأول

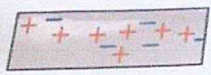
40

ضع إشارة (✓) داخل المربع ومين أنسب اجابة لكل مما يلي :-  
 - يظهر الشغل المجاور وضع شريحتين (س و ص) عند تقريبا من بعضهما البعض بسبب الشحنتان الكهربائيتان.  
 أي الآتية صحيح ؟



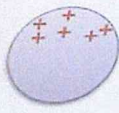
- [ ] الشريحة س تحمل شحنة موجبة والشريحة ص غير مشحونة
- [ ] الشريحة س تحمل شحنة سالبة والشريحة ص تحمل شحنة سالبة
- [ ] الشريحة س تحمل شحنة موجبة والشريحة ص تحمل شحنة سالبة
- [ ] الشريحة س تحمل شحنة سالبة والشريحة ص تحمل شحنة موجبة

- يظهر الشغل المجاور توزيع الشحنتان الكهربائيتان على جسم أي الآتية صحيح ؟



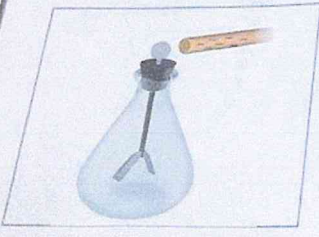
- [ ] الجسم غير مشحون
- [ ] الجسم مشحون بشحنة موجبة
- [ ] الجسم مشحون بشحنة سالبة
- [ ] لا يمكن معرفة شحنة الجسم

- يظهر الشغل المجاور جسما كرويا يحمل شحنة كهربائية ، أي الآتية صحيح ؟



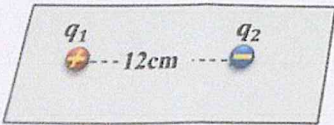
- [ ] الجسم موصل مجوف و شغل يفقده الإلكترونات
- [ ] الجسم عازل و شغل يفقده الإلكترونات
- [ ] الجسم موصل غير مجوف و شغل يفقده الإلكترونات
- [ ] الجسم عازل و شغل يكتسبه الإلكترونات

- وضعت ساق مشحونة بشحنة سالبة بالقرب من قرص كشاف كهربائي كما في الشغل المجاور ،  
 ما نوع شحنة قرص الكشاف و ما طريقة شحن الكشاف ؟



شحنة قرص الكشاف	طريقة الشحن	
موجبة	التوصيل	<input type="checkbox"/>
سالبة	الحث	<input type="checkbox"/>
موجبة	الحث	<input type="checkbox"/>
سالبة	التوصيل	<input type="checkbox"/>

- تؤثر في الشحنة النقطية ( $q_1$ ) في الشغل المجاور قوة كهربائية ( $F$ ) ، عند تغير البعد بين الشحنتين ليصبح ( $6.0 \text{ cm}$ ) ،  
 كم تصبح القوة المؤثرة في الشحنة  $q_2$  ؟



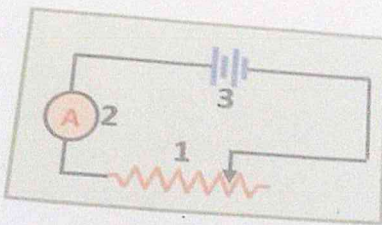
- $\frac{1}{4}F$
- $4F$
- $\frac{1}{2}F$
- $2F$





يظهر الشكل المجاور قطرة زيت معلقة (ساكنة) بين سطحين مكثف أي الأثرية مسطح لشحنة القطرة و مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟

شحنة القطرة	مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في القطرة
سالبة	أقل من وزن القطرة
موجبة	أقل من وزن القطرة
سالبة	يساوي وزن القطرة
موجبة	يساوي وزن القطرة



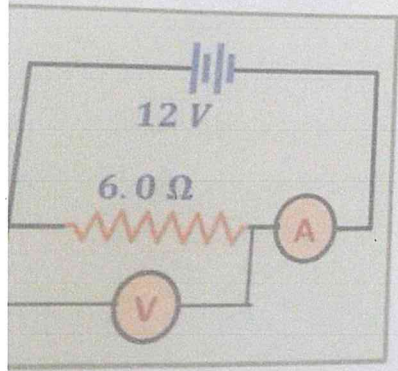
1- وصلت حصة دائرة كهربائية كما في الشكل المجاور . أي صفوف الجدول يمثل الأسماء الصحيحة للرموز في الدائرة ؟

الرمز 1	الرمز 2	الرمز 3
مقاوم ثابت	أميتر	بطارية
مقاوم متغير	أميتر	بطارية
مقاوم ثابت	فولتميتر	مكثف
مقاوم متغير	فولتميتر	مكثف

- تتدفق شحنة كهربائية (8.0 C) خلال (1.5 s) في موصل ، ما شدة التيار الكهربائي الناتج عند تدفق الشحنة ؟

- 7.5 A
- 12 A
- 0.19A
- 5.3 A

ما قراءة كل من الأميتر و الفولتميتر في الدائرة الكهربائية المجاورة ؟



الفولتميتر	الأميتر
6.0 V	2.0 A
12 V	2.0 A
2.0 V	12 A
6.0 V	12 A

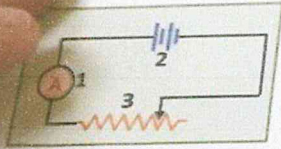


يظهر الشكل المجاور قطرة زيت معلقة ( ساكنة ) بين صفحتي مكثف  
الائتية صحيح لشحنة القطرة و مقدار القوة الكهربائية المؤثرة فيها ؟



شحنة القطرة	مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في القطرة
سالبة	يساوي وزن القطرة
موجبة	يساوي وزن القطرة
سالبة	أكبر من وزن القطرة
موجبة	أكبر من وزن القطرة

وصلت حصة دائرة كهربائية كما في الشكل المجاور ، أي صفوف الجداول  
يمثل الأسماء الصحيحة للرموز في الدائرة ؟

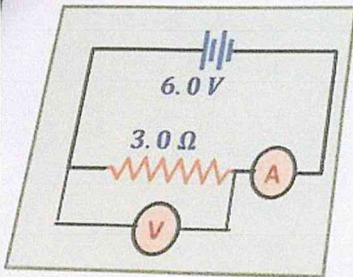


الرمز 1	الرمز 2	الرمز 3
أميتر	بطارية	مقاوم ثابت
أميتر	بطارية	مقاوم متغير
أميتر	مكثف	مقاوم متغير
فولتميتر	مكثف	مقاوم ثابت

- تتدفق شحنة كهربائية (6.0 C) خلال (1.5 s) في موصل ،  
ا شدة التيار الكهربائي الناتج عند تدفق الشحنة ؟

- 4.0 A  9.0 A  
0.25 A  7.5 A

ما قراءة كل من الأميتر و الفولتميتر في الدائرة الكهربائية في الشكل المجاور ؟،



الفولتميتر	الأميتر
2.0 V	2.0 A
6.0 V	2.0 A
6.0 V	6.0 A
2.0 V	6.0 A



- 6- ما عدد الإلكترونات التي مجموع شحنتها تعادل شحنة مقدارها (1C)؟
- $6.25 \times 10^{19}$  الكترونا
- $1.6 \times 10^{18}$  الكترونا
- $1.6 \times 10^{19}$  الكترونا
- $6.25 \times 10^{18}$  الكترونا

7- أي الكميات الفيزيائية الآتية وحدتها  $(kgm s^{-2})$ ؟

- طاقة الوضع الكهربائية
- القوة الكهربائية
- شدة المجال الكهربائي
- الجهد الكهربائي

8- يظهر الشكل المجاور اتجاه المجال الكهربائي الناتج من شحنتين كهربائيتين  $(q_2, q_1)$  عند النقطة  $p$ ، أي الآتية صحيح لنوع الشحنتين؟

الشحنة 1	الشحنة 2
موجبة	موجبة
سالبة	سالبة
موجبة	سالبة
سالبة	موجبة

9- ما اسم الجهاز الظاهر في الشكل المجاور وما عمله؟

اسم الجهاز	عمل الجهاز
مجزئ الجهد	انتاج الشحنتات الكهربائية
مولد فان دي جراف	فصل الشحنتات الكهربائية
مجزئ الجهد	فصل الشحنتات الكهربائية
مولد فان دي جراف	انتاج الشحنتات الكهربائية

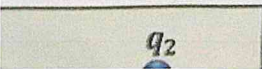
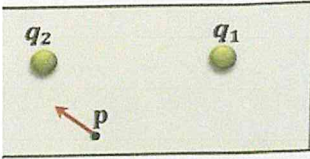
10- أي الآتية كمية صحيحة للشحنة الكلية التي يمكن أن يحملها جسم شحن نتيجة فقده عدد من الإلكترونات؟

- $3.0 \times 10^{-19} C$
- $2.4 \times 10^{-19} C$
- $4.8 \times 10^{-19} C$
- $5.6 \times 10^{-19} C$

11- عندما تزداد المسافة بين الشحنتين  $(q_1)$  و  $(q_2)$  في الشكل المجاور،

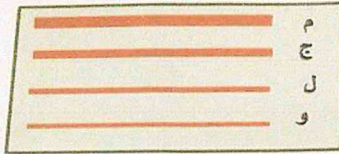
ماذا يطرأ على طاقة الوضع الكهربائية للشحنة  $(q_1)$ ؟

- تزداد
- تقل





16- في الشكل المجاور أربعة أسلاك من النحاس متساوية الطول ومختلفة مساحة المقطع و لها درجة الحرارة نفسها، أي الأسلاك الأربعة له أقل مقاومة كهربائية؟



- السلك و  
 السلك ل  
 السلك م  
 السلك ج

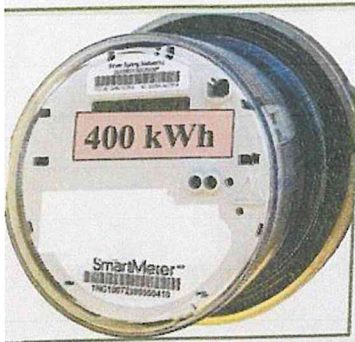
17- أي الآتية ليس صحيحا لموصل فانق التوصيل في دائرة كهربائية مغلقة؟

- $\Delta V = 0$    
 $I = 0$    
 $I^2 R = 0$    
 $I \Delta V = 0$

18- ما الكمية الفيزيائية التي يمثلها الرمز  $X$  في المعادلة  $(X = \frac{E}{Rt})$  لدائرة كهربائية يمر فيها تيار مستمر؟

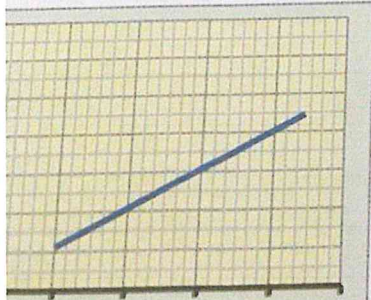
- شدة التيار الكهربائي المار في المقاوم  
 فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاوم  
 مربع فرق الجهد الكهربائي بين طرفي المقاوم  
 مربع شدة التيار الكهربائي المار في المقاوم

19- ما مقدار الطاقة الكهربائية المستهلكة بوحدة الجول التي يظهرها عداد الكهرباء الذكي في الشكل المجاور؟



- $2.4 \times 10^5 J$    
 $2.4 \times 10^7 J$    
 $1.4 \times 10^6 J$    
 $1.4 \times 10^9 J$

20- يظهر الرسم البياني المجاور تغيرات فرق الجهد الكهربائي بين طرفي مقاوم وشدة التيار المار فيه،



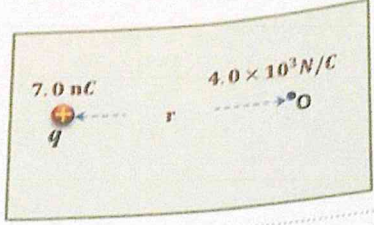
ماذا يمثل ميل الخط المستقيم في الرسم البياني؟

- القدرة الكهربائية للمقاوم  
 مقلوب القدرة الكهربائية للمقاوم  
 المقاومة الكهربائية للمقاوم



20

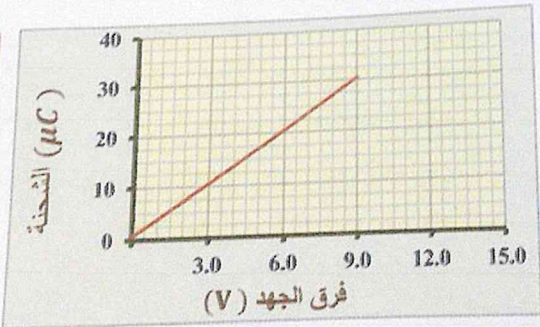
ويظهر الشكل المجاور مقدار شدة المجال الكهربائي عند نقطة O في مجال كهربائي لشحنة كهربائية (q)، اعتماداً على الشكل والبيانات التي عليه:  
 لرسم متجه شدة المجال الكهربائي عند النقطة O على الشكل.  
 حساب بعد النقطة O عن الشحنة q.



14

حساب مقدار القوة الكهربائية المؤثرة في بروتون وضع عند النقطة O.

6



- يظهر الرسم البياني المجاور جزءاً من تغيرات فرق الجهد والشحنة الكهربائية لمكثف كهربائي أثناء عملية شحن صفيحتي المكثف،  
 أصب الشحنة الكهربائية الكلية على احدى صفيحتي المكثف عندما يصبح فرق الجهد بين الصفيحتين ( 13.8 V ).  
 ( اظهر خطوات الحل )



السؤال الثاني

21 - وضعت ثلاث شحنات كهربائية نقطية كما في الشكل المجاور. احسب مقدار القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة في الشحنة  $(4.0 \mu C)$ .



$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$

$$F = \frac{9 \times 10^9 \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6}}{(0.12)^2}$$

$$F = 0.9 \times 10^{-6} \times 4 \times 10^{-6} \times 2 \times 10^{-6} \times 10^9 \times 2$$

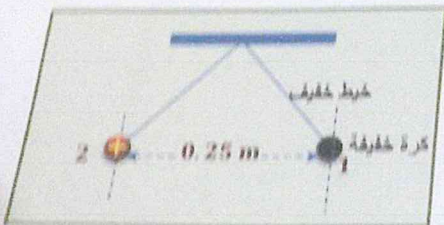
$$(0.16)^2$$

ارسم على الشكل متجه القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة في الشحنة  $(4.0 \mu C)$ .

22 - يظهر الشكل المجاور كرتين خفيفتين مشحونتين معلقتين بخيطين خفيفين وتؤثر في كل منهما قوة كهربائية  $(0.50 N)$ . فإذا

كانت الشحنة الكهربائية للكرتين متساوية في المقدار.

- احسب مقدار الشحنة الكهربائية لكل كرة.



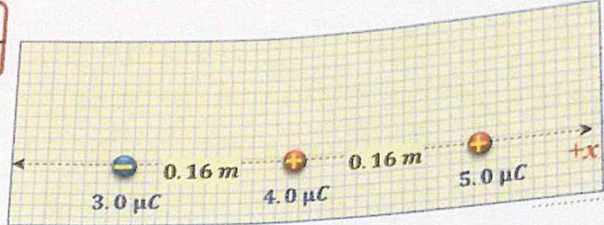
- ما نوع شحنة الكرة 1؟



20

21- وضعت ثلاث شحنات كهربائية نقطية كما في الشكل المجاور، احسب مقدار القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة في الشحنة ( $5.0 \mu\text{C}$ ).

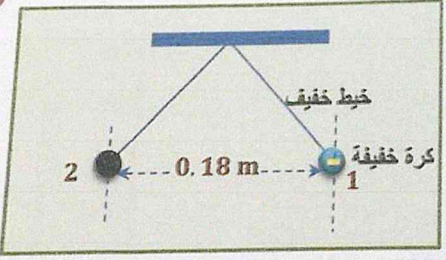
12



- ارسم على الشكل متجه القوة الكهربائية المحصلة المؤثرة في الشحنة ( $5.0 \mu\text{C}$ ).

8

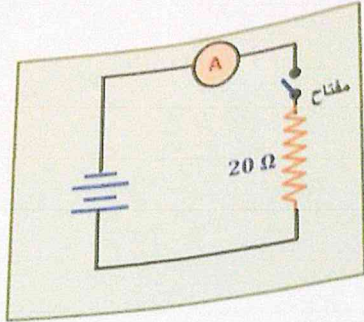
22- يظهر الشكل المجاور كرتين خفيفتين مشحونتين معلقتين بخيطين خفيفين وتؤثر في كل منهما قوة كهربائية ( $0.50 \text{ N}$ )، فإذا كانت الشحنة الكهربائية للكرتين متساوية في المقدار. احسب مقدار الشحنة الكهربائية لكل كرة.



- ما نوع شحنة الكرة 2 ؟



عند غلق المفتاح في الدائرة الكهربائية المجاورة يمر في الأميتر تيار شدته (0.50 A).  
احسب فرق الجهد بين طرفي البطارية.



20

4

5

5

6

20- احسب القدرة الكهربائية للمقاوم في الدائرة .

21- احسب الطاقة الحرارية الناتجة في المقاوم بعد نصف ساعة من غلق المفتاح .

22- عند استبدال المقاوم في الدائرة بأخر مقاومته (12 Ω) ،

ماذا يطرأ على كل من شدة التيار المار في الدائرة والقدرة الكهربائية المستهلكة في المقاوم ؟  
(دلل على صحة اجابتك بما يلزم من حسابات)

انتهت الأسئلة





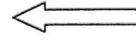
## تعريف المجال الكهربائي

منطقة في الفضاء تحيط بجسم مشحون تظهر فيها آثار القوة الكهربائية .

شدة المجال الكهربائي ( $E$ )

هي القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة اختبار صغيرة مقسومة على كمية شحنة الاختبار .

$$E = k_c \frac{|q|}{r^2}$$



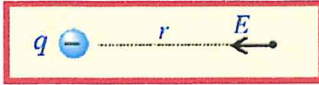
$$E = \frac{F}{q'}$$

وهي كمية متجهة لها مقدار واتجاه و وحدة ( $E$ ) : ( $N/C$ )

اتجاه شدة المجال عند نقطة :



\* إذا كانت ( $q$ ) موجبة يكون اتجاه ( $E$ ) من النقطة بعيداً عن الشحنة .



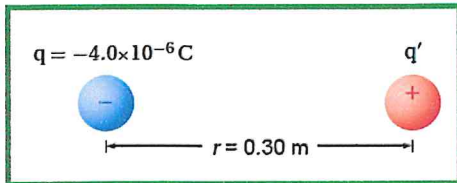
\* إذا كانت ( $q$ ) سالبة يكون اتجاه ( $E$ ) من النقطة باتجاه الشحنة.

## مثال 1

قيس مجال كهربائي في الهواء باستخدام شحنة اختبار موجبة مقدارها  $3.0 \times 10^{-6} C$ ، فتأثرت هذه الشحنة بقوة مقدارها  $0.12 N$  في اتجاه يميل بزاوية  $15^\circ$  شمال الشرق. ما مقدار واتجاه شدة المجال الكهربائي عند موقع شحنة الاختبار؟

## مثال 2

ما شدة المجال الكهربائي عند نقطة تبعد  $0.30 m$  تقع عن يمين كرة صغيرة مشحونة بشحنة مقدارها  $-4.0 \times 10^{-6} C$ ؟



الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا يغني عن الكتاب المدرسي





1. شحنة اختبار موجبة مقدارها  $5.0 \times 10^{-6} \text{ C}$  تتأثر بمجال كهربائي يبذل قوة بمقدار  $2.0 \times 10^{-4} \text{ N}$  عليها. ما مقدار المجال الكهربائي في موقع شحنة الاختبار؟

2. شحنة سالبة  $2.0 \times 10^{-8} \text{ C}$  تتعرض لقوة تبلغ  $0.060 \text{ N}$  باتجاه اليمين من قبل مجال كهربائي. ما مقدار المجال واتجاهه في ذلك الموقع؟

3. وضعت كرة نخاع بيلسان وزنها  $2.1 \times 10^{-3} \text{ N}$  في مجال كهربائي مقداره  $6.5 \times 10^4 \text{ N/C}$  واتجاهه نحو الأسفل. ما محصلة الشحنة (مقدارها ونوعها) التي يجب عليك وضعها على كرة البيلسان بحيث تتزن بتأثير قوتا المجال الكهربائي والجاذبية الأرضية؟

4. أكمل جدول 2 استخدام فهمك للمجالات الكهربائية.

جدول 2 عينة البيانات

شدة المجال الكهربائي (N/C)	القوة المؤثرة في شحنة الاختبار (N)	مقدار شحنة الاختبار (C)
	0.30	$1.0 \times 10^{-6}$
$3.3 \times 10^5$		$2.0 \times 10^{-6}$
$1.5 \times 10^5$	0.45	

5. شحنة موجبة تبلغ  $3.0 \times 10^{-7} \text{ C}$  تقع في مجال  $27 \text{ N/C}$  اتجاهه ناحية الجنوب. ما القوة المؤثرة في الشحنة؟

6. شحنة اختبار سالبة تم وضعها في مجال كهربائي كما هو موضح في الشكل 3. وتتأثر بالقوة المبينة. ما مقدار المجال الكهربائي في موقع الشحنة؟

$$q' = -5.0 \times 10^{-6} \text{ C}$$



$$F = 0.080 \text{ N} \text{ نحو } q$$

الشكل 3

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا يغني عن الكتاب المدرسي



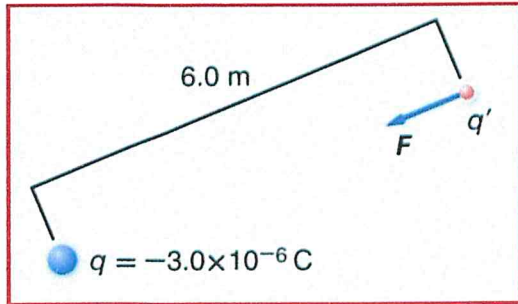
7. تحدّي أنت تختبر المجال الكهربائي لشحنة لا تعرف مقدارها ونوعها. عليك تعيين المجال أولاً مع شحنة اختبار تبلغ  $C \cdot 1.0 \times 10^{-6}$ . ثم كرر الأمر مع شحنة اختبار مقدارها  $C \cdot 2.0 \times 10^{-6}$ .
- a. هل يمكنك قياس القوى نفسها عند نفس المكان في وجود شحنتي اختبار؟ فسّر.
- b. هل تختلف شدة المجال الكهربائي عند نفس النقطة في الحالتين؟ فسّر.
8. ما مقدار المجال الكهربائي في موقع على مسافة 1.2m من شحنة نقطية  $C \cdot 4.2 \times 10^{-6}$ ؟
9. ما مقدار المجال الكهربائي في موقع يبعد عن الشحنة النقطية ضعفي المسافة المذكورة في المسألة السابقة؟
10. ما شدة المجال الكهربائي عند موقع على مسافة 1.6m إلى الشرق من شحنة نقطية مقدارها  $C \cdot 7.2 \times 10^{-6} +$ ؟
11. تبلغ شدة المجال الكهربائي عند نقطة تبعد مسافة 0.25 m عن جسم كروي صغير  $450 \text{ N/C}$  باتجاه الجسم الكروي. ما محصلة الشحنة التي يحملها الجسم الكروي؟
12. على أي بعد من شحنة نقطية  $C \cdot 2.4 \times 10^{-6} +$  يجب أن تضع شحنة ألا اختبار لقياس مجال شدته  $360 \text{ N/C}$ ؟





13. اشرح لماذا تكون قوة المجال الكهربائي المؤثرة في شحنة  $q'$  بواسطة الجسم المشحون  $q$  لا تعتمد على الشحنة  $q'$ .  
تلميح: استخدم العمليات الحسابية لإثبات وجهة نظرك.

14. ما مقدار المجال الكهربائي المؤثر على شحنة الاختبار الموضحة



15. تحدي وضعت شحنة نقطية مقدارها  $5.0 \times 10^{-6} \text{ C}$  عند أحد أركان (حواف) مربع طول ضلعه  $5.0 \text{ m}$ . ما مقدار المجال الكهربائي في الركن المقابل من المربع؟

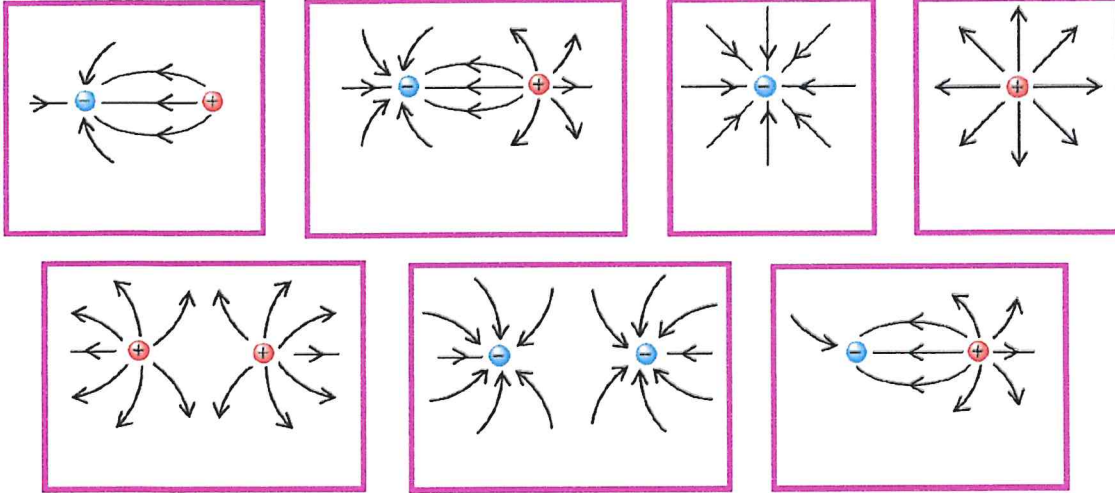




## خطوط المجال الكهربائي

- 1) تبدأ الخطوط من الشحنة الموجبة وتنتهي عند الشحنة السالبة. (إذا لم يكن هناك شحنة سالبة تنتهي في الملائمة)
- 2) عدد خطوط المجال التي تجتاز عمودياً وحدة المساحة تمثل شدة المجال عند تلك النقطة .  
الخطوط تتكاثف عندما تكون ( $\vec{E}$ ) كبيرة وتتباعد عندما تكون ( $\vec{E}$ ) صغيرة .
- 3) اتجاه ( $\vec{E}$ ) عند أي نقطة يكون مماساً لخط المجال المار بتلك النقطة .
- 4) عدد الخطوط الخارجة من الشحنة الموجبة أو الواصلة إلى السالبة يتناسب مع مقدار الشحنة
- 5) لا تقاطع . **علل ؟** لأنه لو تقاطع خطان لكان لشدة المجال في نقطة التقاطع أكثر من اتجاه

## الشحنة النقطية

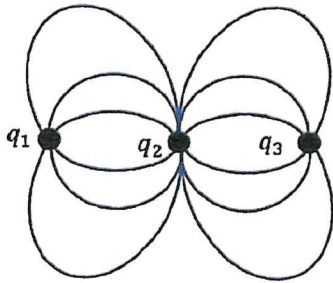


1 يظهر الرسم التخطيطي المجاور خطوط المجال الكهربائي لثلاث

شحنات كهربائية نقطية. اعتماداً على الرسم أجب كما يلي:

1- احسب النسبة  $\frac{|q_1|}{|q_3|}$

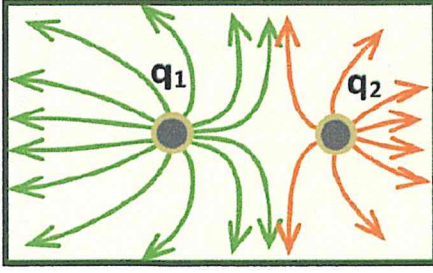
.....  
.....  
.....



2- إذا كانت الشحنة ( $q_1$ ) سالبة، فما نوع كل من الشحنتين ( $q_2$ ) و ( $q_3$ )؟

الشحنة ( $q_2$ ): ..... الشحنة ( $q_3$ ): .....

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا يغني عن الكتاب المدرسي



2 بين الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي لشحنتين نقطيتين

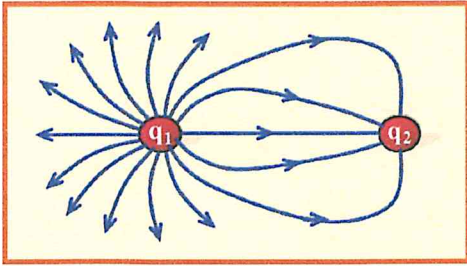
$$(|q_1| = 18.0 \times 10^{-12} \text{ C}) \text{ و } (q_2)$$

1- ما نوع كل من الشحنتين ؟

.....  
.....

2- ما مقدار الشحنة  $(q_2)$  ؟

.....  
.....



3 يظهر الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي حول

شحنتين نقطيتين متجاورتين .

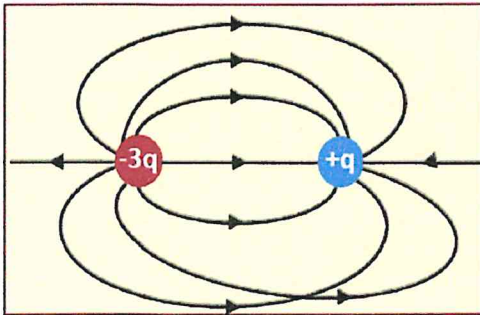
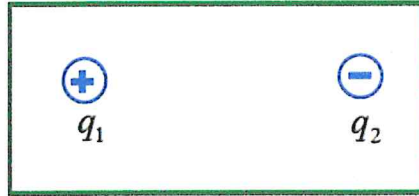
اعتماداً على الشكل :

\* ما نوع الشحنة  $(q_2)$  ؟

\* أي الشحنتين كميتها أكبر ؟

4 وضعت الشحنتان النقطيتان  $(q_2 = -4.2 \times 10^{-6} \text{ C}, q_1 = 1.4 \times 10^{-6} \text{ C})$  متجاورتين في الهواء كما في الشكل

المجاور ، ارسم خطوط المجال الكهربائي على الشكل نفسه .



5 رسم متعلم خطوط المجال الكهربائي لشحنتين متجاورتين

كما في الشكل المجاور . أكتب الأخطاء الثلاثة التي ارتكبتها

المتعلم في الرسم .

\* يوجد خضان متقاطعان .

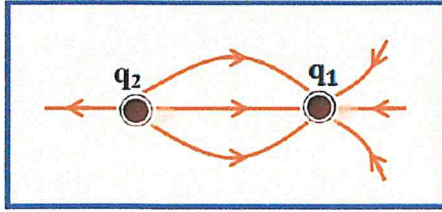
\* خطوط المجال تخرج من الشحنة السالبة إلى الموجبة .

\* عدد الخطوط لا يتناسب مع كمية الشحنتين .



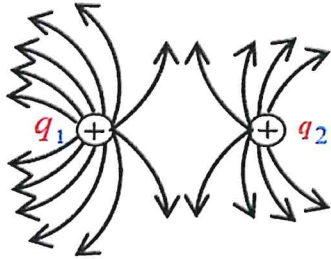


7 اعتماداً على الشكل التخطيطي المجاور أكمل الجدول التالي بما يناسب :



$q_2$	$q_1$	
		نوع الشحنة
	12 nC	مقدار الشحنة

اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

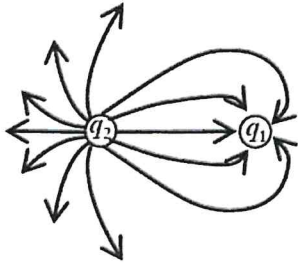
1) اعتماداً على الشكل المجاور تكون النسبة بين كميتي الشحنتين ( $\frac{q_1}{q_2}$ ) تساوي :

(ب)  $\frac{1}{2}$

(أ)  $\frac{2}{1}$

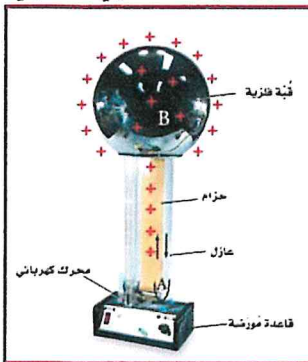
(د)  $\frac{2}{3}$

(ج)  $\frac{3}{2}$

2) يظهر الشكل المجاور خطوط المجال الكهربائي لشحنتين نقطيتين متجاورتين ،  
إذا كان مقدار الشحنة ( $q_1$ ) يساوي ( $6 \mu C$ ) فما مقدار الشحنة ( $q_2$ ) :(أ)  $2.5 \mu C$  (ب)  $4.8 \mu C$  (ج)  $4.3 \mu C$  (د)  $14.4 \mu C$ 

## مولّد فان دي جراف

وهو جهاز يعمل على نقل كميات كبيرة من الشحنة الكهربائية من جزء محدد من الآلة إلى طرفها العلوي الفلزي



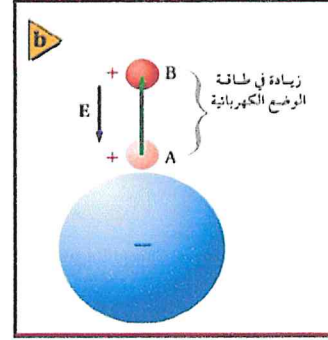
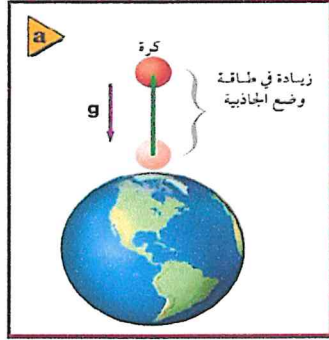
تنتقل الشحنات إلى الحزام المتحرك عند النقطة A، ثم تنتقل من الحزام المتحرك إلى القبة الفلزية عند B. ويبدل المحرك الكهربائي الشغل اللازم لزيادة فرق الجهد الكهربائي.

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا يغني عن الكتاب المدرسي

## التقسيم 2 تطبيقات المجالات الكهربائية

## الطاقة والجهد الكهربائي

هناك حاجة إلى بذل شغل لتحريك جسم في اتجاه معاكس لاتجاه قوة الجاذبية الأرضية (a).  
وفي اتجاه معاكس لاتجاه القوة الكهربائية (b).  
وفي كلتا الحالتين ستزداد طاقة وضع الجسم.



يُعرف فرق الجهد الكهربائي  $\Delta V$  بين نقطتين بأنه الشغل المبذول لتحريك شحنة اختبار موجبة بين نقطتين داخل مجال كهربائي مقسومًا على مقدار تلك الشحنة. (هو النسبة بين الشغل اللازم لتحريك شحنة ومقدار تلك الشحنة.)

$$\Delta V = \frac{W_{\text{على } q'}}{q'}$$

ويقاس فرق الجهد الكهربائي بوحدته جول لكل كولوم، ويسمى الجول الواحد لكل كولوم الفولت، ويعبّر عنه بالرموز  $V = J/C$ .

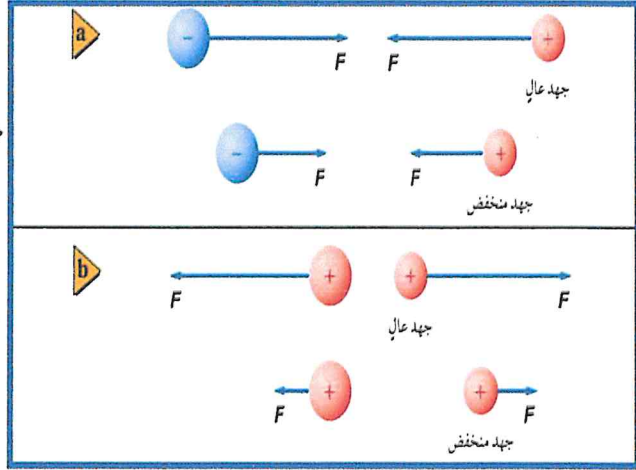
يزداد فرق الجهد الكهربائي عند إبعاد الشحنات المختلفة بعضها عن بعض	يقل فرق الجهد الكهربائي عند تقريب الشحنات المختلفة بعضها إلى بعض
<p>سطح تساوي الجهد.</p> <p>المؤثرة في الشحنة <math>F</math></p> <p>المؤثرة في الشحنة <math>F</math></p> <p>سطح تساوي الجهد.</p> <p>PE(A) + W<sub>على الشحنة</sub> = PE(B)</p> <p>منخفض <math>V</math> <math>\xrightarrow{\text{شغل يُبذل على الشحنة}}</math> عال <math>V</math></p>	<p>سطح تساوي الجهد.</p> <p>المؤثرة في الشحنة <math>F</math></p> <p>سطح تساوي الجهد.</p> <p>PE(B) + W<sub>تبدله الشحنة</sub> = PE(A)</p> <p>عال <math>V</math> <math>\xrightarrow{\text{شغل تبدله الشحنة}}</math> منخفض <math>V</math></p>

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا يغني عن الكتاب المدرسي





أثناء تقريب شحنة  
اختبار إلى شحنة مخالفة لها في النوع يقل  
الجهد عند مواقع شحنة الاختبار



يزداد الجهد عند مواقع شحنة الاختبار  
أثناء تقريبها إلى شحنة مماثلة لها في النوع

### ملاحظات هامة

- 1- عندما يكون فرق الجهد الكهربائي بين نقطتين أو أكثر يساوي صفرًا نسمي هذه النقاط **سطح تساوي الجهد**.
- 2- يعرف فرق الجهد الكهربائي عند الحركة من النقطة A إلى النقطة B على أنه  $\Delta V = V_B - V_A$ ، ويقاس بجهاز الفولتمتر. ويُسمى فرق الجهد الكهربائي أحيانًا الجهد الكهربائي أو الفولتية؛ وذلك على سبيل التبسيط.
- 3- يمكن تعريف مقدار الجهد الكهربائي لأي نقطة بأنه يساوي صفرًا. وسيكون مقدار فرق الجهد الكهربائي بين النقطة A والنقطة B هو نفسه دائمًا، بغض النظر عن نقطة الإسناد المختارة.
- 4- عند إبعاد شحنة الاختبار الموجبة عن الشحنة الموجبة تقل طاقة وضعها الكهربائية. لذا يكون الجهد الكهربائي أقل عند النقاط البعيدة عن الشحنة الموجبة.

### الجهد الكهربائي في مجال كهربائي منتظم

خواص خطوط المجال

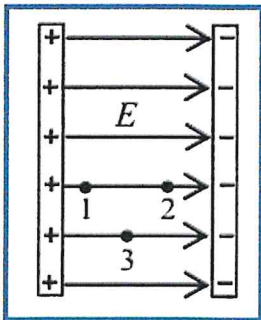
1 - ثابت المقدار والاتجاه عند جميع النقاط

$$E_1 = E_2 = E_3$$

2 - خطوط مجاله مستقيمة ومتوازية .

- طريقة الحصول عليه :

بواسطة لوحان متوازيان مشحونان بشحنتين متساويتين مقداراً ومختلفتين نوعاً





إذا حُرِّكت شحنة اختبار موجبة  $q$  مسافة  $d$  في عكس اتجاه المجال الكهربائي فإنه يمكننا حساب الشغل المبذول عليها بالعلاقة التالية:

$$W_{عق} q = F d$$

لذا يكون فرق الجهد الكهربائي؛ أي الشغل المبذول لكل وحدة شحنة، مساوياً

$$\begin{aligned} \Delta V &= \frac{F d}{q} \\ &= \frac{F}{q} d = E d \end{aligned}$$

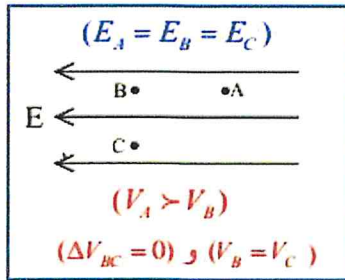
$$\Delta V = E d$$

فرق الجهد الكهربائي في مجال كهربائي منتظم يساوي حاصل ضرب شدة المجال الكهربائي في المسافة التي تحركتها الشحنة.

يزداد الجهد الكهربائي كلما تحركنا في اتجاه معاكس لاتجاه المجال الكهربائي؛ أي أن الجهد الكهربائي يكون أكبر بالتقرب من اللوح الموجب.

### ملاحظات هامة وايد وايد

- 1-  $(E)$  متساوية عند كل النقاط في المجال المنتظم أما  $(V)$  فلا .
- 2- دائماً المجال يتجه من الجهد الأكبر إلى الجهد الأقل .
- 3- إذا كانت النقطتان على خط يعامد المجال يكون جهدهما متساوي **سطح تساوي الجهد**.
- 4- فرق الجهد في المجال المنتظم يحسب بالعلاقة :



$$\Delta V_{12} = E d_{1 \rightarrow 2}$$

$$V_2 - V_1 = E d_{1 \rightarrow 2}$$

$d_{1 \rightarrow 2}$ : الإزاحة من النقطة الأولى إلى النقطة الثانية

باتجاه المجال  $d$  سالبة ، عكس المجال  $d$  موجبة ، عمودي على المجال  $d$  صفر ، مائل على المجال نأخذ المركبة الموازية للمجال .

يبين الشكل المجاور المجال الكهربائي المتولد بين صفيحتين فلزييتين متوازيتين موصولتين بقطبي بطارية ،

اعتماداً على الشكل أجب عن الآتي :

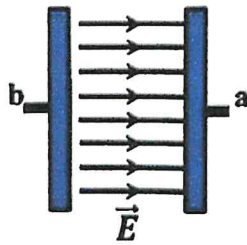
(1) ما نوع المجال الكهربائي بين اللوحين .

(2) أي الطرفين  $(a)$  أم  $(b)$  موصول بالقطب الموجب للبطارية .

الإجابة :

(1)

(2)







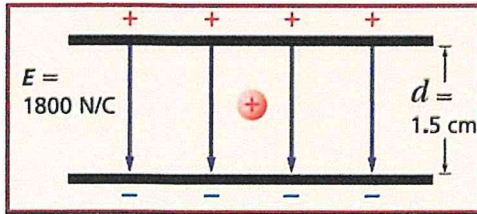
اختر انسب إجابة لكل من الآتي :

- 1) ماذا يسمى مسار شحنة اختبار (موجبة صغيرة) عند وضعها في مجال كهربائي  
 (أ) خط الجهد الكهربائي  
 (ب) التدفق الكهربائي  
 (ج) خط المجال الكهربائي  
 (د) شدة المجال الكهربائي
- 2) أي من الآتي يُعبر عن القوة الكهربائية المؤثرة في شحنة اختبار صغيرة مقسومة على كمية شحنة الاختبار ؟  
 (أ) شدة المجال الكهربائي  
 (ب) التدفق الكهربائي  
 (ج) كثافة الشحنة  
 (د) الجهد الكهربائي
- 3) أي من الآتي من خصائص خطوط المجال الكهربائي :  
 (أ) لا تتقاطع  
 (ب) تخرج من الشحنة السالبة  
 (ج) تتقارب بالابتعاد عن الشحنة  
 (د) تتباعد بالاقتراب من الشحنة
- 4) يتحرك إلكترون نحو الشمال عند وضعه حراً في مجال كهربائي منتظم ، في أي اتجاه يكون هذا المجال ؟  
 (أ) الشمال  
 (ب) الغرب  
 (ج) الشرق  
 (د) الجنوب

لوحان متوازيان مشحونان المسافة بينهما 1.5 cm، ومقدار المجال الكهربائي بينهما 1800 N/C. احسب مقدار:

a. فرق الجهد الكهربائي بين اللوحين.

b. الشغل المبذول لنقل بروتون من اللوح السالب الشحنة إلى اللوح الموجب الشحنة.





21. تبلغ شدة المجال الكهربائي بين صفيحتين معدنيتين كبيرتين مشحونتين متوازيتين  $6000 \text{ N/C}$ . تبعد الصفيحتان عن بعضهما مسافة  $0.05 \text{ m}$ . ما فرق الجهد الكهربائي بينهما؟

22. يقرأ الفولتميتر  $400 \text{ V}$  عبر صفيحتين متوازيتين مشحونتين تبعدان عن بعضهما بمسافة  $0.020 \text{ m}$ . ما مقدار المجال الكهربائي بينهما؟

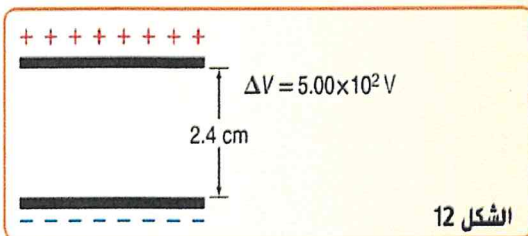
23. ما هو فرق الجهد الكهربائي بين صفيحتين معدنيتين متوازيتين تفصل بينهما مسافة  $0.200 \text{ متر}$  إذا كانت شدة المجال الكهربائي بينهما يساوي  $2.50 \times 10^3 \text{ N/C}$ ؟

24. عندما تطبق فرق الجهد بمقدار  $125 \text{ V}$  بين صفيحتين معدنيتين متوازيتين، المجال بينهما يساوي  $4.25 \times 10^3 \text{ N/C}$ . كم تبعد هاتان الصفيحتان عن بعضهما البعض؟

25. تحدي قم بتطبيق فرق الجهد بمقدار  $275 \text{ V}$  بين صفيحتين معدنيتين متوازيتين البعد بينهما  $0.35 \text{ m}$ . ما مدى كبر المجال الكهربائي بين الصفيحتين؟

26. ما الشغل المبذول على شحنة تبلغ  $3.0 \text{ C}$  عند تحريكها خلال فرق جهد كهربائي يساوي  $1.5 \text{ V}$ ؟

27. ما مقدار المجال الكهربائي بين الصفيحتين الموضّحتين في الشكل 12؟







28. يمر الإلكترون في أنبوب تليفزيون قديم خلال فرق جهد يساوي 18000 V ، ما مقدار الشغل المبذول على الإلكترون أثناء مروره خلال فرق الجهد هذا؟

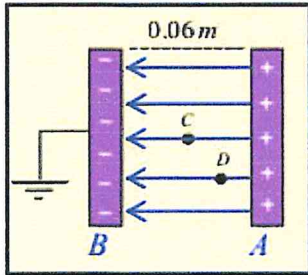
29. المجال الكهربائي في مسارع جسيمات له مقدار  $4.5 \times 10^5$  N/C. ما مقدار الشغل المبذول لتحريك بروتون مسافة 25 cm خلال هذا المجال؟

30. تحدي بطارية سيارة جهدها (12 V) مشحونة بشحنة مقدارها  $1.44 \times 10^6$  C من الشحنة القابلة للاستخدام على سطح واحد عندما تكون مشحونة تمامًا. ما مقدار الشغل الذي يمكن لهذه البطارية بذله قبل أن تحتاج إلى تزويدها بالطاقة مرة أخرى؟

\*ملاحظة مهمة :

إذا أعطاك في المجال المنتظم نقطة مرجع (جهدها صفر) فإننا نستطيع أن نحسب جهد أي نقطة في المجال مباشرةً بالعلاقة :  $V = Ed$   $d$  : الإزاحة من النقطة إلى المرجع .

في الشكل المجاور إذا علمت أن جهد اللوح الموجب ( $V_+ = 30V$ ) فأجب عما يلي :



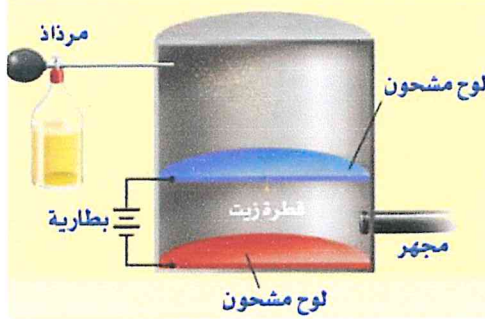
(1) احسب شدة المجال الكهربائي بين اللوحين .

(2) احسب جهد النقطة (C) التي تقع في منتصف البعد بين اللوحين .

(3) إذا علمت أن  $V_+ = 20V$  فأوجد بعدها عن اللوح السالب (B) .

**تجربة قطرة الزيت لمليكان**

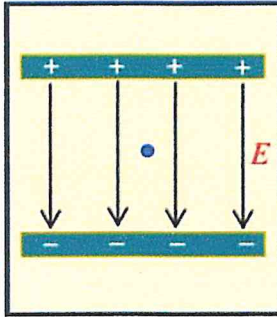
يُعدّ قياس شحنة الإلكترون من أهم التطبيقات على المجال الكهربائي المنتظم بين لوحين متوازيين. وأول من قاس شحنة الإلكترون، روبرت مليكان، وبيّن الشكل الطريقة التي استخدمها لمليكان لقياس الشحنة التي يحملها إلكترون



وفدّيت تجربة مليكان أن الشحنة مكّاة؛ وهذا يعني أن شحنة أي جسم هي فقط مضاعفات صحيحة لشحنة الإلكترون.

التغير في مقدار الشحنة على القطرات يكون دائماً مضروباً في المقدار  $1.60 \times 10^{-19} \text{ C}$

في تجربة مليكان اتزنت قطرة زيت سالبة كتلتها  $(4.7 \times 10^{-15} \text{ Kg})$  تحت تأثير وزنها والقوة الكهربائية التي يؤثر بها المجال الكهربائي المنتظم الناشئ بين الصفحتين والذي شدته  $(3.2 \times 10^4 \text{ N/C})$  أجب عما يلي :



(1) حدد اتجاه القوى المؤثرة على القطرة .

(2) حدد اتجاه المجال الكهربائي المؤثر على قطرة الزيت .

(3) احسب شحنة قطرة الزيت .

32. وزن قطرة الزيت  $1.9 \times 10^{-15} \text{ N}$ . وتعلقها في مجال كهربائي مقداره  $6.0 \times 10^3 \text{ N/C}$ . فما مقدار الشحنة المحصلة على القطرة؟ كم عدد الإلكترونات الزائدة التي تحملها؟

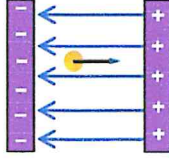




إذا لزم قوة مقدارها  $0.065N$  لتحريك شحنة مقدارها  $30\mu C$  مسافة  $30cm$  في مجال كهربائي منتظم كما في الشكل احسب مايلي .

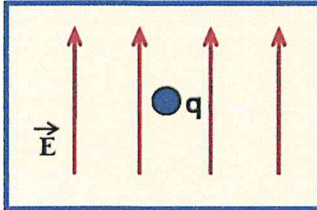
1- شدة المجال الكهربائي

2- مقدار فرق الجهد بين النقطتين



وضع إلكترون وبروتون في مجال كهربائي منتظم، أكمل جدول المقارنة الآتي.

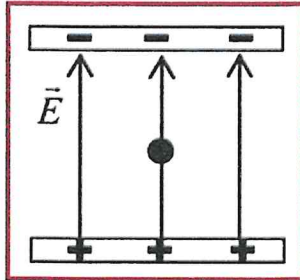
الجسيم	اتجاه حركة الجسيم بالنسبة لاتجاه المجال الكهربائي	طاقة وضع الجسيم (تقل، تزداد، لا تتغير)
الكترن		
بروتون		



الشكل المجاور يوضح كرة نخاع البيلسان مشحونة وزنها  $(1.2 \times 10^{-3} N)$  في مجال كهربائي منتظم رأسي مقدار شدته  $(4.0 \times 10^5 N/C)$  فأتزنت بتأثير القوة الكهربائية ووزنها . احسب كمية الشحنة على كرة نخاع البيلسان و حدد نوعها .



في تجربة مليكان اتزنت قطرة زيت مشحونة وزنها ( $3.2 \times 10^{-10} \text{ N}$ ) في مجال كهربائي منتظم رأسي مقدار شدته ( $8 \times 10^7 \text{ N/C}$ ) كما في الشكل :  
1) احسب شحنة القطرة وحدد نوعها  
2) احسب عدد الإلكترونات التي فقدتها أو اكتسبتها القطرة .



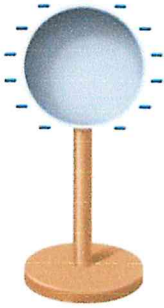
34. تحدي قم بتعليق قطرة زيت موجبة الشحنة والتي تزن  $1.2 \times 10^{-14} \text{ N}$  بين صفيحتين متوازيتين تفصل بينهما مسافة  $0.64 \text{ cm}$  ويبلغ فرق الجهد بين الصفيحتين  $240 \text{ V}$ . ما مقدار الشحنة المحصلة على القطرة؟ كم عدد الإلكترونات التي فقدتها القطرة؟





## المجالات الكهربائية بالقرب من الموصلات

جسم كروي مجوف



تكون الشحنات الموجودة على الجسم الكروي المجوف بالكامل على السطح الخارجي.

الجسم الكروي الموصل



على الجسم الكروي، تُوزع الشحنة حول السطح بالتساوي.

سطح غير منتظم



على أي سطح موصل غير منتظم، تتقارب الشحنات بشكل أكبر من بعضها البعض عند السطوح الأكثر تحدبًا.

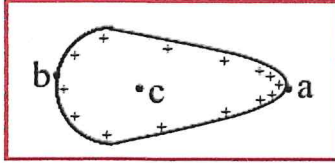
✉ تأكد من فهمك لخص السبب في حماية الركاب داخل السيارة إذا أصابها البرق.

## \* ملاحظات :

- 1) الشحنات تستقر على السطح الخارجي .
- 2) شدة المجال الكهربائي داخله تساوي صفر . ( $E_{in} = 0$ )
- 3) شدة المجال الكهربائي قرب سطحه أكبر ما يمكن وتعاود السطح .
- 4) الجهد الكهربائي متساوي عند جميع النقاط على سطحه وداخله .
- 5) شدة المجال بالقرب من السطح تتناسب طردياً مع الكثافة السطحية للشحنة .
- 6) في الموصل الكروي تتوزع الشحنات على السطح بانتظام وتكون الكثافة السطحية للشحنة متساوية عند جميع النقاط على السطح وعليه تكون ( $E$ ) متساوية عند جميع النقاط على السطح .
- 7) في الموصل المخروطي تكون ( $E$ ) أكبر ما يمكن عند الرأس المدبب .



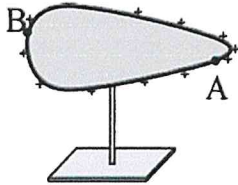
معتمداً على الشكل المجاور أجب عما يلي :



- (1) قارن بين النقاط (c , b , a) من حيث الجهد وشدة المجال .  
(2) اذكر تطبيق عملي واحد على تجمع الشحنات على الرؤوس المدببة .

(3) إذا كان المجال عند نقطة صفر فهل يجب أن يكون الجهد عند النقطة نفسها صفر وضح إجابتك بأمثله

الموضع	المجال الكهربائي	الجهد الكهربائي
داخل الموصل		
على السطح		
خارج الموصل		



(1) اعتماداً على الشكل المجاور، أي من الآتي يعتبر صحيحاً:

- $V_A = V_B, E_A < E_B$    $V_A > V_B, E_A = E_B$    
 $V_A < V_B, E_A = E_B$    $V_A = V_B, E_A > E_B$

(2) إحدى التاليه ليست صحيحة للموصل المخروطي في حالة اتزان الكهروستاتيكي :

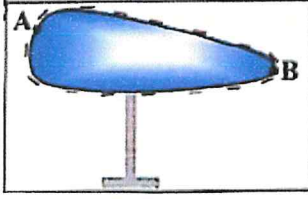
- (أ) المجال الكهربائي بداخله صفراً  
(ب) خطوط المجال بالقرب من سطحه عمودية عليه  
(ج) الجهد الكهربائي متساوي عند جميع نقاط سطحه  
(د) مقدار شدة المجال الكهربائي متساوي بالقرب من سطحه  
(3) أي من الآتية من خواص موصل مخروطي مشحون عندما يكون في حالة اتزان كهروستاتيكي .

- (أ) كثافة الشحنة السطحية متساوية عند جميع نقاط السطح (ب) الجهد الكهربائي متساوي عند جميع نقاط الموصل  
(ج) اتجاه المجال بالقرب من سطح الموصل مواز للسطح (د) مقدار مركبة شدة المجال الموازية للسطح أكبر ما يمكن



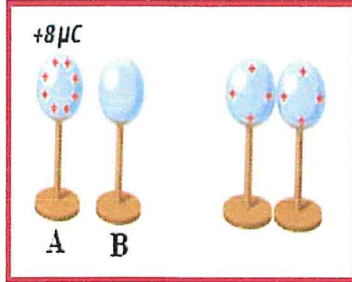


7) شحن الموصل المبين في الشكل المجاور بشحنة سالبة ، أي العبارات الآتية صحيحة فيما يتعلق بالموصل :



- أ) جهد النقطة (A) أقل من جهد النقطة (B)  
 ب) كثافة الشحنة السطحية عند (A) أكبر مما هي عليه عند (B)  
 ج) جهد النقطة (A) أكبر من جهد النقطة (B)  
 د) كثافة الشحنة السطحية عند (A) أقل مما هي عليه عند (B)

تدريب 1: كرتان فلزيّتان A, B متماثلتان ، الأولى شحنتها  $+8\mu\text{C}$  والثانية متعادلة الشحنة كما هو موضح في الشكل المجاور. أجب عن الأسئلة التالية:



1- أي الكرتين الأقل جهداً؛ وأيها أعلى جهداً؛

2- إذا تلامست الكرتان معاً. فأجب عما يلي:

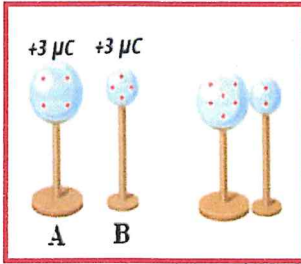
أ- وضح كيف تنتقل الشحنات بين الكرتين؟

ب- احسب شحنة كل من الكرتين بعد التلامس.

ت- كم يكون فرق الجهد بين الكرتين بعد التلامس؟



تدريب: 2: كرتان فلرستان A, B حجم الأولى ضعف الثانية ، فإذا شحنت الكرتان بشحنة متساوية مقدارها  $3\mu C$  كما هو موضح في الشكل المجاور. أجب عن الأسئلة التالية:



3- أي الكرتين الأقل جهداً؛ وأيها أعلى جهداً ولماذا؟

الكرة (A) هي الأقل جهداً، لأن مساحتها السطحية أكبر ، لذا تتباعد الشحنات الموجودة عليها مسافات أكبر ، وتقل قوة التنافر بينها ويقبل الجهد.

4- إذا تلامست الكرتان معاً. فأجب عما يلي:

أ- وضح كيف تنتقل الشحنات بين الكرتين؟

تنتقل الشحنات من الكرة الأعلى جهداً (B) إلى الكرة الأقل جهداً (A) حتى يتساوى جهدا الكرتين.

ب- احسب شحنة كل من الكرتين بعد التلامس.

$$\text{شحنة الكرة (A)} = 6 \times \frac{2}{3} = 4\mu C$$

$$\text{شحنة الكرة (B)} = 6 \times \frac{1}{3} = 2\mu C$$

ج- كم يكون فرق الجهد بين الكرتين بعد التلامس ؟

فرق الجهد يساوي صفر، لأن الجهد متساوي على الكرتين بعد التلامس

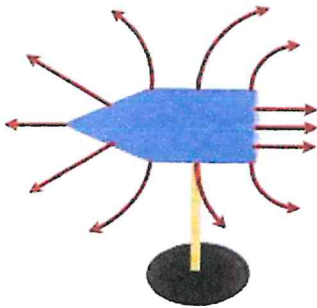
تدريب: 3: عند ملامسة كرة موصلة صغيرة مشحونة بشحنة سالبة لكرة موصلة كبيرة مشحونة بشحنة موجبة ماذا يمكن القول عن :-

أ- جهد كل من الكرتين .

ج: سيكون جهد الكرتين متساويين

ب- شحنة كل من الكرتين

ج: ستكون شحنة الكرة الكبيرة أكبر من شحنة الكرة الصغيرة ولكن سيكون لهما النوع نفسه وسيتمد نوع الشحنة النهائية على الكرة التي كان لها أكبر كمية شحنة في البداية



( 2 ) رسم متعم خطوط المجال الكهربائي لموصل مخروطي معزول ومشحون بشحنة

سالبة في حالة اتزان كهروستاتيكي كما يظهر في الشكل المجاور. يوجد ثلاثة

أخطاء ارتكبتها المتعم. حدد هذه الأخطاء الثلاثة.

الخطأ الأول: اتجاه الخطوط يجب أن تكون نحو الموصل ( شحنته سالبة )

الخطأ الثاني: يجب أن تكون كثافة الخطوط عند الرأس المدبب أكثر منه

عند الطرف المسطح

الخطأ الثالث: خطوط المجال يجب أن تكون عمودية عند السطح و المرسوم عند الرأس المدبب غير ذلك .

في الشكل المجاور موصل مخروطي معزول و مشحون

بشحنة موجبة . فإن شدة المجال الكهربائي أكبر

ما يمكن عند النقطة :

b

a


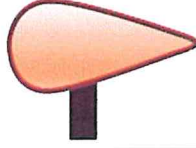
d

c

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا يغني عن الكتاب المدرسي





		
منتظم	غير منتظم	توزع الشحنات على سطح كل منهما
متساوي	متساوي	الجهد الكهربائي على سطح كل منهما
متساوي المقدار على البعد نفسه	غير متساوي المقدار على البعد نفسه من السطح	المجال الكهربائي المحيط بهما

**\* المكثف**

هو جهاز يستخدم لتخزين الطاقة واسترجاعها لحظياً عند الحاجة إليها . يعمل على تخزين الشحنات

**\* الفرق بين المكثف والبطارية من حيث تخزين الطاقة**

المكثف يمكن تفريغ طاقته خلال فترة زمنية قصيرة جداً مقارنةً بالبطارية التي تستغرق زمناً أطول لتحرير طاقتها

**\* بعض استخدامات المكثف (1)** التخلص من الشرر في نظام الاحتراق الداخلي للسيارة .

(2) تحديد ترددات الموجات المستقبلية في الراديو والتلفاز والهاتف النقال .

(3) وحدة الوميض الإلكتروني في آلة التصوير (Flash) .

(4) لوحة مفاتيح الحاسوب .

**\* أشكال المكثف** للمكثف أشكال كثيرة : مستوي , كروي , اسطواني . (المطلوب فقط المكثف المتوازي) .

**\* المكثف المستوي :**

عبارة عن صفيحتين فلزييتين متوازيتين تفصل بينهما مسافة صغيرة تملأ بمادة عازلة كالهواء أو البلاستيك رمزه :

**\* سعة المكثف (C)** السعة الكهربائية هي النسبة بين الشحنة على أحد اللوحين وفرق الجهد بينهما.

$$C = \frac{q}{\Delta V}$$

**\* شحنة المكثف (q)** : هي القيمة المطلقة للشحنة على أي من اللوحين .

**\* العوامل التي تعتمد عليها سعة المكثف المستوي**

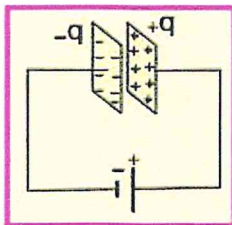
(1) المساحة المشتركة ( $C \propto A$ ) (2) البعد بين اللوحين ( $C \propto \frac{1}{d}$ ) (3) سماحية العازل ( $C \propto \epsilon_r$ )

**\* شحن المكثف**

- يتم الشحن بوصل لوحي المكثف مع قطبي البطارية .

- البطارية تبدل شغلاً في نقل الإلكترونات من اللوح المتصل بالقطب الموجب

إلى اللوح المتصل بالقطب السالب .



**\* ملاحظة مهمة يتوقف انتقال الإلكترونات عندما يصبح : فرق الجهد بين اللوحين = فرق الجهد بين قطبي البطارية**

- الشغل الذي تبذله البطارية في شحن المكثف يخترن في المكثف على شكل طاقة وضع كهربائية .

- بعد الشحن تكون شحنتا اللوحين متساويتين مقداراً ومختلفتين نوعاً .

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا يغني عن الكتاب المدرسي



**تدريب 1:** مكثف كهربائي سعته  $27 \mu\text{f}$  وفرق الجهد الكهربائي بين لوحيه  $45\text{V}$  احسب مقدار شحنة المكثف ؟

**تدريب 2:** مكثف ذو لوحين متوازيين شحنته  $q$  سعته  $C$  ماذا يحدث لسعة هذا المكثف عند زيادة شحنته إلى  $3q$  ؟

(د)  $2/C$ (ج)  $C$ (ب)  $C/3$ (أ)  $C/2$ 

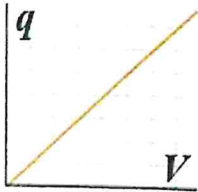
• قانون حساب الطاقة المخزنة في مكثف ( أو الشغل المبذول لشحن مكثف )

$$W = \frac{1}{2} q \Delta V = \frac{1}{2} C \Delta V^2 = \frac{q^2}{2C}$$

العلاقة البيانية بين الشحنة المخزنة في مكثف وفرق الجهد بين طرفيه.

تتناسب الشحنة المخزنة في مكثف طرديا مع فرق الجهد بين طرفيه ( علاقة خطية ) .

ومن الرسم البياني يمكن إيجاد ما يلي:



أ- سعة المكثف (C): هو ميل الخط البياني لمنحنى الشحنة وفرق الجهد بين لوحى المكثف.

ب- الشغل المبذول لشحن المكثف أو الطاقة المخزنة (W): هو المساحة المحصورة تحت الخط البياني لمنحنى الشحنة وفرق الجهد.

علل: لا تتوقف سعة المكثف على شحنته .

ج: لأنه كلما زادت شحنة المكثف زاد فرق الجهد بين لوحيه بحيث تبقى النسبة بينهما ( أي السعة ) ثابتة دائما .

يوجد في آلة التصوير الظاهرة في الشكل المجاور مكثف سعته  $( 10 \mu\text{F} )$  .



1- ما وظيفة المكثف في الدوائر الكهربائية ؟

2- احسب الشحنة الكهربائية الكلية في المكثف إذا كان

فرق الجهد بين طرفيه  $( 9.0 \text{ V} )$

الكتاب هو المرجع الأساسي ومحتويات هذا الملف لا يغني عن الكتاب المدرسي





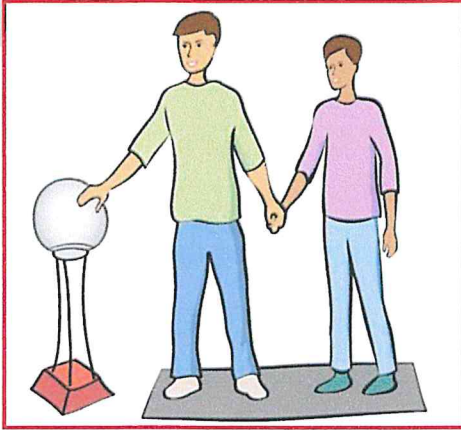
84. وميض الطاقة المخزنة في مكثف سعته الكهربائية (C) وفرق جهد كهربائي ( $\Delta V$ ) يتم حسابها من خلال  $PE = \frac{1}{2} C \Delta V^2$ . ومن التطبيقات على ذلك آلة التصوير الإلكترونية ذات الفلاش الضوئي، كتلك الموضحة في الشكل 26. في هذه الوحدة، مكثف من  $10.0 \mu F$  له شحنة بمقدار  $3.0 \times 10^2 V$ . أوجد الطاقة الكهربائية المخزنة.

87. أجهزة الليزر تُستخدم أجهزة الليزر لمحاولة إنتاج تفاعلات اندماج مسيطر عليها. يتطلب تشغيل هذه الليزر نبضات صغيرة من الطاقة تُخزن في غرف كبيرة مملوءة بالمكثفات. وتُقَدَّر السعة الكهربائية لغرفة واحدة بـ  $6.1 \times 10^{-2} F$  تُشحن حتى يبلغ فرق الجهد عليها  $10.0 kV$ .

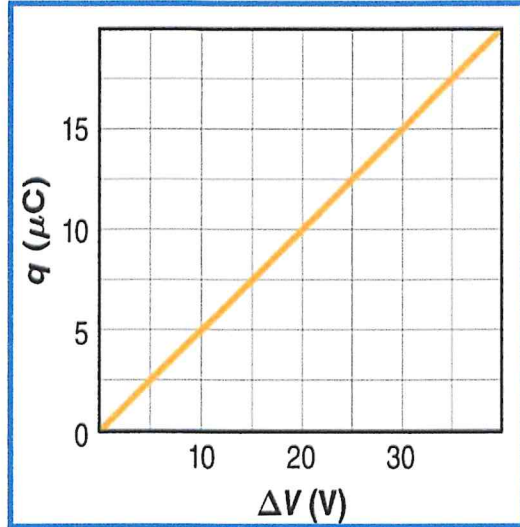
a. باستخدام  $PE = \frac{1}{2} C \Delta V^2$ ، أوجد الطاقة المخزنة في المكثفات.

b. إذا تم تفريغ ألواح المكثفات خلال  $10 ns$  ( $1.0 \times 10^{-8} s$ )، فما مقدار الطاقة الناتجة؟

c. إذا تم شحن المكثفات بمولد قدرته  $1.0 kW$ ، فما الزمن بالثواني اللازم لشحن المكثفات؟



91. يقف خالد وأحمد على سطح مستو معزول متلامسين بالأيدي عندما تم إكسابهما شحنة، كما هو موضح في الشكل 28. إذا كان جسم خالد أضخم من جسم أحمد. فمن منهما يكون له كمية أكبر من الشحنات الناتجة عن الآلة، أم سيكون لهما نفس المقدار من الشحنات؟



100. يمثل الرسم البياني في الشكل 31 كمية الشحنة المختزنة في لوح واحد لمكثف كدالة لفرق الجهد.

a. ماذا يمثل ميل الخط؟

b. ما سعة المكثف؟

c. ماذا تمثل المساحة تحت الخط البياني؟





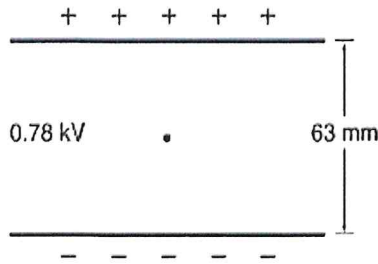
## الاختيار من متعدد

5. كيف تم تحديد مقدار المجال في تجربة قطرة الزيت لميليكان؟

- A. باستخدام مغناطيس كهربائي قابل للقياس  
B. من فرق الجهد الكهربائي بين الصفيحتين  
C. من مقدار الشحنة  
D. باستخدام مقياس كهربائي

6. في تجربة قطرة الزيت، تم تعليق قطرة تزن  $2.0 \times 10^{-14} \text{ N}$  بدون حركة عندما كان فرق الجهد بين الشريحتين اللتين تبعدان عن بعضهما البعض مسافة  $63 \text{ mm}$  يساوي  $0.78 \text{ kV}$ . فكم كانت شحنة القطرة؟

- A.  $-1.6 \times 10^{-18} \text{ C}$   
B.  $-4.0 \times 10^{-16} \text{ C}$   
C.  $-1.2 \times 10^{-15} \text{ C}$   
D.  $-9.3 \times 10^{-13} \text{ C}$



7. مكثف سعته  $0.093 \mu\text{F}$ . إذا كانت شحنة المكثف تساوي  $58 \mu\text{C}$ ، فما فرق الجهد الكهربائي؟

- A.  $5.4 \times 10^{-12} \text{ V}$   
B.  $1.6 \times 10^{-6} \text{ V}$   
C.  $6.2 \times 10^2 \text{ V}$   
D.  $5.4 \times 10^3 \text{ V}$

## أسئلة ذات إجابات مفتوحة

8. افترض أنه يوجد  $18$  إلكترونات إضافياً على قطرة زيت. احسب شحنة قطرة الزيت واحسب فرق الجهد اللازم لتعليقها إذا كان وزنها  $6.12 \times 10^{-14} \text{ N}$  وكانت الصفيحتان تبعدان عن بعضهما البعض مسافة  $14.1 \text{ mm}$ .

1. لماذا لا يُقاس المجال الكهربائي إلا بشحنة اختبار صغيرة؟

- A. حتى لا تعيق الشحنة المجال  
B. لأن الشحنات الصغيرة تملك قوة دفع صغيرة  
C. حتى لا يتسبب حجمها في دفع الشحنة لقياسها بمفردها  
D. لأن الإلكترون يُستخدم دائماً كشحنة اختبار، والإلكترونات صغيرة الحجم

2. تتعرض شحنة اختبار موجبة مقدارها  $8.7 \mu\text{C}$  إلى قوة بمقدار  $8.1 \times 10^{-6} \text{ N}$  في اتجاه يصنع زاوية  $24^\circ$  شمال شرق. فما مقدار شدة المجال الكهربائي واتجاهه في موقع شحنة الاختبار؟

- A.  $7.0 \times 10^{-8} \text{ N/C}$  ،  $24^\circ$  شمال الشرق  
B.  $1.7 \times 10^{-6} \text{ N/C}$  ،  $24^\circ$  شمال الغرب  
C.  $1.1 \times 10^{-3} \text{ N/C}$  ،  $24^\circ$  شمال الجنوب  
D.  $9.3 \times 10^{-1} \text{ N/C}$  ،  $24^\circ$  شمال الشرق

3. ما فرق الجهد بين صفيحتين تبعدان عن بعضهما البعض مسافة  $18 \text{ cm}$  ومقدار المجال الكهربائي بينهما  $4.8 \times 10^3 \text{ N/C}$ ؟

- A.  $27 \text{ V}$   
B.  $86 \text{ V}$   
C.  $0.86 \text{ kV}$   
D.  $27 \text{ kV}$

4. ما مقدار الشغل المبذول على بروتون لتحريكه من الصفيحة السالبة إلى صفيحة موجبة على بعد  $4.3 \text{ cm}$  إذا كان المجال  $125 \text{ N/C}$ ؟

- A.  $5.5 \times 10^{-23} \text{ J}$   
B.  $8.6 \times 10^{-19} \text{ J}$   
C.  $1.1 \times 10^{-16} \text{ J}$   
D.  $5.4 \text{ J}$

